# NEUROCIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO.

Juliana Balta Ferreira
https://lattes.cnpq.br/8925706897270170

O presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da neurociência para a compreensão do desenvolvimento cognitivo e suas aplicações no contexto educacional, com ênfase em práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas. A partir de uma abordagem teórico-bibliográfica e documental, o estudo articula conceitos da neurociência cognitiva, da psicologia do desenvolvimento e da pedagogia, dialogando com autores clássicos e contemporâneos, como Piaget, Vygotsky, Wallon, Ferreiro e pesquisadores da neuroeducação. Discute-se o funcionamento do cérebro nos processos de aprendizagem, destacando aspectos como neuroplasticidade, memória, atenção, emoção e funções executivas, bem como sua relação com o desenvolvimento cognitivo ao longo da infância. O artigo também aborda o neuroplanejamento educacional e a neuropsicopedagogia como estratégias para otimizar o ensino, promover metodologias ativas, favorecer o engajamento dos estudantes e atender às diferenças individuais e à diversidade presente nas salas de aula. Evidencia-se que práticas pedagógicas alinhadas ao funcionamento cerebral potencializam a aprendizagem significativa, a inclusão educacional e o desenvolvimento integral do aluno. Conclui-se que a neurociência não substitui a pedagogia, mas a complementa, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a construção de uma educação mais eficaz, inclusiva e humanizada.

**Palavras-chave:** Neurociência; desenvolvimento cognitivo; educação; aprendizagem; neuropsicopedagogia.

# NEUROSCIENCE AND COGNITIVE DEVELOPMENT: FOUNDATIONS AND APPLICATIONS IN EDUCATION.

Juliana Balta Ferreira
https://lattes.cnpq.br/8925706897270170

This article aims to analyze the contributions of neuroscience to the understanding of cognitive development and its applications in the educational context, with an emphasis on pedagogical practices grounded in scientific evidence. Based on a theoretical, bibliographic, and documentary approach, the study integrates concepts from cognitive neuroscience, developmental psychology, and pedagogy, engaging in dialogue with classical and contemporary authors such as Piaget, Vygotsky, Wallon, Ferreiro, and researchers in neuroeducation. The functioning of the brain in learning processes is discussed, highlighting aspects such as neuroplasticity, memory, attention, emotion, and executive functions, as well as their relationship with cognitive development throughout childhood. The article also addresses educational neuroplanning and neuropsychopedagogy as strategies to optimize teaching, promote active learning methodologies, enhance student engagement, and address individual differences and diversity within the classroom. The findings indicate that pedagogical practices aligned with brain functioning foster meaningful learning, educational inclusion, and the holistic development of learners. It is concluded that neuroscience does not replace pedagogy but rather complements it by providing theoretical and practical support for the construction of a more effective, inclusive, and humanized education.

**Keywords:** Neuroscience; cognitive development; education; learning; neuropsychopedagogy.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de compreender o aprender humano em sua complexidade biológica, psicológica e social, exigindo diálogos interdisciplinares que ultrapassem modelos pedagógicos tradicionais (Ferreira et al., 2025). A neurociência emerge como um campo capaz de ampliar a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem escolar, ao investigar o funcionamento cerebral e sua relação com o desenvolvimento humano (Gallego Ortiz; Abreu, 2021). Ao integrar conhecimentos sobre atenção, memória, linguagem, emoção e funções executivas, a neurociência contribui para repensar práticas educativas à luz de evidências científicas, favorecendo uma abordagem mais coerente com as necessidades reais dos sujeitos em formação.

O desenvolvimento cognitivo constitui um processo dinâmico, marcado pela interação entre fatores biológicos, experiências socioculturais e mediações pedagógicas. Estudos da psicologia do desenvolvimento e da educação evidenciam que a aprendizagem não ocorre de forma linear nem homogênea, mas se organiza conforme estágios, ritmos e contextos específicos (Fontana; Cruz, 1997). A articulação entre essas contribuições e os avanços da neurociência permite compreender como a maturação cerebral dialoga com a construção do conhecimento, ampliando o olhar sobre os modos pelos quais crianças e jovens atribuem sentido às experiências escolares.

As teorias clássicas do desenvolvimento, como as de Piaget, Vygotsky e Wallon, permanecem relevantes ao serem reinterpretadas sob a perspectiva neurocientífica. Pesquisas recentes demonstram que conceitos como interação social, mediação simbólica e atividade do sujeito encontram respaldo em achados neurobiológicos relacionados à plasticidade neural e à organização funcional do cérebro (Ferreira et al., 2025). Essa convergência teórica favorece uma compreensão mais integrada do desenvolvimento cognitivo e linguístico, especialmente nos processos de alfabetização e letramento, em que múltiplas funções cerebrais são mobilizadas simultaneamente.

No campo educacional, a incorporação dos fundamentos da neurociência exige reflexão crítica sobre o planejamento pedagógico e a organização do ensino. O currículo, entendido como prática social e cultural, precisa dialogar com o modo como o cérebro aprende, respeitando tempos, experiências prévias e contextos dos estudantes (Gimeno-Sacristán, 1998). Essa perspectiva contribui para a construção de ambientes de aprendizagem mais significativos, nos quais o conhecimento não é transmitido de forma mecânica, mas construído a partir de experiências cognitivamente estimulantes e emocionalmente relevantes.

A diversidade presente nas salas de aula contemporâneas reforça a necessidade de práticas pedagógicas sensíveis às diferenças individuais (Ferreira et al., 2025). A noção de

neurodiversidade amplia a compreensão sobre as múltiplas formas de aprender, reconhecendo variações cognitivas como parte da condição humana e não como desvios a serem corrigidos (Fontenele; Cantero, 2023). Sob esse enfoque, a neurociência oferece subsídios para a construção de estratégias educacionais inclusivas, capazes de atender estudantes com diferentes perfis cognitivos, ritmos de aprendizagem e necessidades específicas.

A neuropsicopedagogia consolida-se como um campo aplicado que articula saberes da neurociência, da psicologia e da pedagogia, contribuindo para intervenções educacionais mais precisas e contextualizadas (Ferreira et al., 2025). Estudos evidenciam que compreender os transtornos e distúrbios de aprendizagem, bem como condições como a trissomia do cromossomo 21, exige uma abordagem que considere tanto os aspectos neurobiológicos quanto os fatores pedagógicos e sociais envolvidos (Ischkanian et al., 2025). Essa integração favorece práticas educativas que promovem o desenvolvimento cognitivo sem negligenciar a dimensão humana do processo educativo.

A reflexão sobre neurociência e educação também demanda cautela frente a interpretações simplificadoras ou reducionistas do funcionamento cerebral. A produção de conhecimento nessa área requer diálogo ético e epistemológico, evitando a transposição automática de achados laboratoriais para o contexto escolar (Gallego Ortiz; Abreu, 2021). O compromisso com uma educação crítica implica compreender a neurociência como um campo que ilumina possibilidades pedagógicas, sem substituir o papel do professor, da cultura e das relações sociais no processo educativo.

Diante desse panorama, discutir os fundamentos e as aplicações da neurociência no desenvolvimento cognitivo torna-se relevante para repensar práticas educacionais mais coerentes com a complexidade do aprender humano (Ferreira et al., 2025). Ao integrar aportes teóricos clássicos, evidências neurocientíficas e reflexões pedagógicas, este estudo propõe uma abordagem que valoriza a aprendizagem significativa, a inclusão e o desenvolvimento integral do estudante, reafirmando a educação como um espaço de formação cognitiva, ética e socialmente comprometida.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O estudo da neurociência cognitiva oferece bases científicas consistentes para compreender como o cérebro aprende, processa informações e constrói conhecimentos ao longo da vida. A aprendizagem resulta da interação entre bilhões de neurônios conectados por sinapses, cuja atividade é modulada por estímulos internos e externos (Lent, 2001). Esses processos revelam que o cérebro não funciona como um sistema rígido, mas como uma estrutura dinâmica, capaz de

reorganizar-se continuamente por meio da plasticidade neural, o que confere à educação um papel central na modulação do desenvolvimento cognitivo.

Os processos cognitivos básicos constituem pilares essenciais da aprendizagem escolar, envolvendo atenção, memória, linguagem e funções executivas. Pesquisas demonstram que a atenção direciona os recursos mentais, a memória consolida informações significativas e as funções executivas regulam o planejamento, o autocontrole e a tomada de decisões (Oliveira, 2014). A articulação entre esses processos evidencia que aprender não se restringe à aquisição de conteúdos, mas envolve a mobilização integrada de sistemas cerebrais que respondem tanto a estímulos cognitivos quanto emocionais.

A neuroplasticidade representa um dos conceitos mais relevantes da neurociência aplicada à educação, pois evidencia a capacidade do cérebro de modificar-se em resposta às experiências. Estudos clássicos apontam que estímulos ricos e significativos fortalecem circuitos neurais, enquanto contextos empobrecidos limitam o desenvolvimento cognitivo (Lent, 2001). Essa compreensão reforça a importância de ambientes educativos desafiadores, nos quais a aprendizagem seja vivenciada como experiência ativa e contextualizada, capaz de promover reorganizações cerebrais duradouras.

O desenvolvimento cognitivo ao longo da infância e da adolescência caracteriza-se por transformações progressivas na estrutura e no funcionamento cerebral. As etapas desse desenvolvimento foram amplamente discutidas por Piaget, cuja teoria construtivista descreve a construção do conhecimento como resultado da interação entre sujeito e meio (Naeim, 2022). À luz da neurociência, tais etapas podem ser compreendidas como processos associados à maturação neural, à especialização funcional do cérebro e à ampliação das capacidades simbólicas e abstratas.

As contribuições de Vygotsky, Wallon, Ferreiro e Teberosky ampliam essa compreensão ao enfatizar o papel das interações sociais, da linguagem e da cultura no desenvolvimento cognitivo. Pesquisas contemporâneas indicam que a mediação social influencia diretamente a organização neural, favorecendo a internalização de funções psicológicas superiores (Pakpahan; Saragih, 2022). Esse diálogo teórico revela que o desenvolvimento cognitivo não ocorre de forma isolada, mas emerge da relação entre maturação biológica, experiências sociais e práticas educativas intencionalmente planejadas.

No contexto escolar, a aplicação dos conhecimentos neurocientíficos demanda práticas pedagógicas alinhadas ao funcionamento cerebral. Metodologias ativas, aprendizagem significativa e experiências multissensoriais mostram-se coerentes com evidências que apontam maior engajamento cognitivo quando o estudante participa ativamente do processo de aprender (Ischkanian et al., 2022). O planejamento pedagógico neurocompatível considera ritmos

individuais, promove desafios graduais e valoriza o feedback como elemento essencial para a consolidação da aprendizagem.

A avaliação educacional também se beneficia das contribuições da neurociência ao reconhecer que o desempenho acadêmico é influenciado por fatores cognitivos e emocionais. Estudos destacam que avaliações formativas favorecem a autorregulação e reduzem respostas de estresse que comprometem o funcionamento cognitivo (Pereira; Bachion, 2006). Essa perspectiva amplia o sentido da avaliação, deslocando-a de um caráter classificatório para um instrumento de acompanhamento do desenvolvimento cognitivo.

A compreensão das diferenças individuais e das necessidades educacionais específicas constitui um eixo central para uma educação inclusiva fundamentada na neurociência. Pesquisas na área da educação especial evidenciam que transtornos e dificuldades de aprendizagem exigem intervenções que considerem singularidades cognitivas e contextuais (Oliveira; Poker, 2002). Nesse cenário, o professor assume o papel de mediador do desenvolvimento cognitivo, articulando saberes científicos e pedagógicos para promover equidade, participação e aprendizagem significativa em contextos educacionais diversos.

## 2.1. METODOLOGIA DA PESQUISA PARA DELINEAMENTO DO ARTIGO

O presente artigo tem como tema *Neurociência e Desenvolvimento Cognitivo: fundamentos e aplicações na educação*, cuja relevância se justifica pela necessidade de compreender, de maneira sistemática e crítica, como os aportes neurocientíficos têm influenciado a produção teórica e as práticas pedagógicas contemporâneas. A complexidade do objeto investigado exige um delineamento metodológico que privilegie a análise aprofundada dos conceitos, das abordagens e das interpretações construídas no campo educacional, permitindo articular fundamentos científicos e implicações pedagógicas de forma coerente e consistente.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, centrada na análise interpretativa dos discursos científicos que tratam da relação entre neurociência, desenvolvimento cognitivo e educação. Tal escolha metodológica decorre da necessidade de compreender significados, sentidos e processos presentes nas produções acadêmicas, priorizando a interpretação crítica dos fenômenos educacionais em detrimento da mensuração quantitativa de dados, conforme indicam estudos sobre metodologias científicas na educação (Narciso; Santana, 2025; Creswell, 2021).

A pesquisa bibliográfica constitui o eixo central do delineamento metodológico, uma vez que possibilita o levantamento, a sistematização e a análise do estado da arte sobre o tema investigado. Esse tipo de investigação fundamenta-se na exploração de obras previamente publicadas, como livros, artigos científicos, dissertações e documentos eletrônicos, permitindo

identificar convergências teóricas, lacunas investigativas e tendências emergentes na produção acadêmica (Fávero; Centenaro, 2019; Garcia, 2016). Conforme destacam Kripka, Scheller e Bonotto (2015), a pesquisa bibliográfica desempenha papel essencial na construção do referencial teórico e na sustentação das análises qualitativas.

O estudo também se caracteriza como documental, ao incorporar materiais disponíveis em bases digitais e científicas, que apresentam dados relevantes para a reflexão sobre o objeto de estudo. Foram consultadas bases como CAPES, Scopus, Web of Science, SciELO, Academia.edu e Google Acadêmico, adotando-se como critérios de seleção a atualidade das publicações, a pertinência temática e o rigor acadêmico dos textos, conforme orientações metodológicas amplamente reconhecidas (Silva et al., 2009; Galvão; Ricarte, 2019).

No processo de organização e seleção das fontes, foram considerados princípios de revisão sistemática da literatura, inspirados em diretrizes como o protocolo PRISMA, que orienta a transparência e a sistematização das etapas de busca, triagem e análise dos estudos (Morales, 2022; Page et al., 2021). Essa estratégia contribuiu para garantir a consistência teórica do corpus analisado e minimizar vieses interpretativos ao longo da investigação.

Após a etapa de levantamento e triagem, os materiais selecionados foram submetidos à leitura analítica e interpretativa, com o objetivo de identificar conceitos recorrentes, tensões teóricas e contribuições singulares presentes nas produções examinadas. A análise dos dados ocorreu por meio da categorização temática e do cruzamento entre os achados, possibilitando a construção de uma narrativa articulada e coerente com os objetivos propostos (Pereira; Bachion, 2006; Gil, 2018).

Os procedimentos analíticos adotados seguiram as orientações de autores clássicos da metodologia científica, que ressaltam a importância da sistematização criteriosa das informações, da verificação da consistência dos dados e do olhar crítico do pesquisador diante das fontes consultadas (Lakatos; Marconi, 2017; Severino, 2016; Vergara, 2014). Esse percurso metodológico permitiu ir além da simples descrição dos conteúdos, promovendo uma análise reflexiva e dialógica sobre os fundamentos e as aplicações da neurociência no desenvolvimento cognitivo e na educação.

O delineamento metodológico adotado também se fundamenta no compromisso com a coerência epistemológica, ao articular pressupostos teóricos da neurociência, da psicologia do desenvolvimento e da pedagogia sem incorrer em reducionismos conceituais. A análise qualitativa das produções selecionadas permitiu estabelecer relações entre diferentes campos do conhecimento, respeitando suas especificidades e limites, ao mesmo tempo em que promoveu um diálogo interdisciplinar consistente. Esse cuidado metodológico favoreceu a construção de

interpretações fundamentadas, evitando generalizações indevidas e possibilitando uma leitura crítica dos discursos científicos que permeiam o debate sobre neurociência e educação.

Adicionalmente, a profundidade analítica do estudo foi fortalecida pela sistematização criteriosa das categorias de análise, definidas a partir dos objetivos da pesquisa e constantemente revisitadas durante o processo interpretativo. Esse movimento reflexivo permitiu identificar convergências, tensões e lacunas presentes na literatura, ampliando a compreensão sobre as implicações teóricas e práticas da neurociência no desenvolvimento cognitivo e na educação. Ao privilegiar a análise crítica e contextualizada das fontes, o estudo contribui para o fortalecimento das discussões acadêmicas contemporâneas, oferecendo subsídios teóricos consistentes para pesquisadores e educadores interessados na construção de práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas.

## 2.2. FUNDAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Os fundamentos da neurociência cognitiva oferecem bases científicas consistentes para compreender como o cérebro aprende e se desenvolve ao longo da vida, articulando conhecimentos da biologia, da psicologia e da educação. Pesquisas na área demonstram que a aprendizagem resulta da interação dinâmica entre estruturas cerebrais, processos cognitivos e experiências vivenciadas pelo sujeito, conforme discutem Cosenza e Guerra (2011) ao analisarem os mecanismos neurobiológicos envolvidos na construção do conhecimento. Essa perspectiva rompe com visões reducionistas do aprender, ao evidenciar que o cérebro funciona como um sistema complexo, adaptativo e sensível aos estímulos do ambiente educacional.

No centro desse processo estão os neurônios e as conexões sinápticas, responsáveis pela transmissão e integração das informações. Estudos clássicos da neurociência indicam que a eficiência das redes neurais está diretamente relacionada à qualidade das experiências de aprendizagem, uma vez que cada estímulo significativo promove alterações na organização funcional do cérebro, como destaca Lent (2001). A capacidade de reorganização das conexões neurais, denominada neuroplasticidade, explica por que práticas pedagógicas intencionais, diversificadas e contextualizadas potencializam a consolidação da aprendizagem e favorecem o desenvolvimento cognitivo em diferentes etapas da vida.

Os processos cognitivos básicos, como atenção, memória, linguagem e funções executivas, constituem os alicerces funcionais da aprendizagem escolar e estão intrinsecamente relacionados aos aspectos emocionais e motivacionais do sujeito. Evidências apontam que emoções e motivação modulam o funcionamento desses processos, influenciando o engajamento e a persistência diante das tarefas cognitivas, conforme discutem Belchior et al. (2025) e Ferreira et al. (2025) em estudos sobre neuroeducação e neuropsicopedagogia. Compreender essas bases

científicas permite sustentar práticas educacionais mais sensíveis às diferenças individuais, promovendo aprendizagens significativas, inclusão e desenvolvimento integral no contexto educacional contemporâneo.

### 2.2.1. Funcionamento do cérebro (neurônios, sinapses, plasticidade neural)

O estudo da estrutura e do funcionamento do cérebro constitui um dos pilares da neurociência cognitiva, pois possibilita compreender de que modo os processos biológicos sustentam a aprendizagem humana e influenciam o desenvolvimento intelectual. Pesquisas no campo das neurociências demonstram que o sistema nervoso central organiza-se a partir de redes neuronais altamente especializadas, cuja comunicação ocorre por meio de impulsos eletroquímicos e sinapses funcionais, conforme descrevem Cosenza e Guerra (2011) ao analisarem os mecanismos cerebrais envolvidos no aprender. Essa organização revela um sistema dinâmico, capaz de se modificar continuamente em função das experiências e interações estabelecidas pelo indivíduo ao longo da vida.

Os neurônios desempenham papel central nesse processo, sendo responsáveis pela recepção, integração e transmissão das informações que circulam no cérebro. Segundo Lent (2001), a aprendizagem está diretamente relacionada à capacidade dessas células de estabelecer conexões eficientes, o que confere ao cérebro um funcionamento adaptativo diante de novos desafios cognitivos. Cada estímulo significativo recebido pelo sujeito promove alterações nas redes neuronais, fortalecendo caminhos sinápticos e ampliando o repertório cognitivo de maneira progressiva.

A sinapse, compreendida como o espaço funcional de comunicação entre neurônios, assume relevância estratégica para a compreensão dos mecanismos da aprendizagem. Estudos em neuroeducação indicam que práticas pedagógicas que envolvem repetição qualificada, diversidade sensorial e participação ativa do estudante favorecem o fortalecimento sináptico, aspecto destacado por Ferreira et al. (2025) ao analisarem a relação entre desenvolvimento cognitivo e alfabetização. Esse processo explica por que experiências educativas significativas tendem a gerar aprendizagens mais duradouras e consistentes.

A plasticidade neural emerge como um conceito central para explicar a capacidade adaptativa do cérebro frente às demandas educacionais e ambientais. Evidências apresentadas por Belchior et al. (2025) demonstram que o cérebro modifica sua estrutura funcional em resposta a estímulos intencionais, reorganizando circuitos neurais conforme as exigências cognitivas impostas pelo contexto. Tal compreensão rompe com concepções deterministas do desenvolvimento humano e reforça o papel da educação como agente ativo de transformação cognitiva.

No campo educacional, compreender o funcionamento cerebral permite a elaboração de práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas e alinhadas aos processos neurobiológicos da aprendizagem. A articulação entre conhecimentos sobre neurônios, sinapses e plasticidade neural e estratégias didáticas, conforme apontam Campos et al. (2025), favorece intervenções mais sensíveis às necessidades dos estudantes, respeitando ritmos, estilos cognitivos e trajetórias individuais de desenvolvimento.

### 2.2.2. Processos cognitivos: atenção, memória, linguagem e funções executivas

Os processos cognitivos básicos constituem os mecanismos fundamentais que sustentam a aprendizagem escolar e o desenvolvimento intelectual em diferentes contextos educacionais. Investigações no campo da neurociência cognitiva indicam que atenção, memória, linguagem e funções executivas operam de maneira integrada, influenciando diretamente a capacidade do sujeito de adquirir, organizar e aplicar conhecimentos, conforme analisam Cosenza e Guerra (2011) ao discutirem o funcionamento cerebral associado ao aprender. A compreensão desses processos amplia as possibilidades de planejamento pedagógico intencional.

A atenção desempenha papel decisivo na seleção das informações relevantes no ambiente, funcionando como um filtro cognitivo que direciona os recursos mentais do aprendiz. Estudos apontam que estímulos dotados de significado emocional tendem a captar maior foco atencional, favorecendo o engajamento e a aprendizagem, aspecto evidenciado por Belchior et al. (2025) em intervenções neuropsicopedagógicas realizadas em contexto escolar. Esse dado reforça a necessidade de práticas pedagógicas que despertem interesse genuíno.

A memória, por sua vez, não se restringe ao armazenamento passivo de informações, mas envolve processos ativos de codificação, consolidação e evocação. Pesquisas destacam que estratégias como repetição espaçada, contextualização e associação com experiências prévias favorecem a consolidação da memória de longo prazo, conforme demonstram Ferreira et al. (2025) ao analisarem o desenvolvimento cognitivo no processo de alfabetização. Esses achados sustentam metodologias que valorizam a construção progressiva do conhecimento.

A linguagem assume função estruturante no desenvolvimento cognitivo, mediando a organização do pensamento e as interações sociais. Autores da perspectiva histórico-cultural, como discutido por Facci (2004), evidenciam que o desenvolvimento linguístico está intrinsecamente ligado à aprendizagem escolar e ao amadurecimento das funções mentais superiores. Essa compreensão amplia o papel da linguagem como instrumento central no planejamento e na mediação pedagógica.

As funções executivas, responsáveis pelo planejamento, controle inibitório, flexibilidade cognitiva e tomada de decisão, configuram-se como habilidades essenciais para o desempenho

acadêmico. Evidências apresentadas por Ischkanian et al. (2022) indicam que tais funções podem ser estimuladas por práticas pedagógicas intencionais, favorecendo a autonomia intelectual, a autorregulação e o pensamento crítico do estudante ao longo do percurso formativo.

### 2.2.3. Neuroplasticidade ao longo do desenvolvimento humano

A neuroplasticidade refere-se à capacidade do cérebro de reorganizar suas estruturas funcionais em resposta às experiências vividas pelo sujeito. Estudos contemporâneos indicam que essa característica está presente ao longo de toda a vida, embora apresente maior intensidade nos primeiros anos, conforme descrito por Lent (2001) ao analisar os fundamentos neurobiológicos do desenvolvimento humano. Tal evidência amplia a compreensão do potencial educativo em diferentes fases da vida.

Durante a infância, a plasticidade neural favorece a rápida aquisição de habilidades cognitivas, linguísticas e socioemocionais. Pesquisas demonstram que ambientes ricos em estímulos promovem maior densidade sináptica e diversificação das redes neurais, potencializando o desenvolvimento intelectual, como discutem Ferreira et al. (2025) ao relacionar neurodesenvolvimento e aprendizagem. Esse dado reforça a relevância do contexto escolar como espaço privilegiado de mediação cultural e cognitiva.

Na adolescência, o cérebro passa por um processo de reorganização estrutural marcado pela especialização de circuitos neurais e pelo amadurecimento das funções executivas. Estudos fundamentados na psicologia histórico-cultural, como os apresentados por Facci (2004), indicam que essa fase exige práticas pedagógicas sensíveis às transformações cognitivas e emocionais características do período. O reconhecimento dessas especificidades contribui para intervenções educativas mais coerentes.

Na vida adulta, embora a plasticidade neural apresente menor intensidade, permanece ativa e responsiva a estímulos significativos. Evidências discutidas por Cosenza e Guerra (2011) demonstram que aprendizagens contextualizadas, desafiadoras e emocionalmente significativas continuam promovendo reorganizações neurais relevantes. Esse aspecto rompe com concepções limitantes sobre a capacidade de aprender ao longo da vida.

Sob a perspectiva educacional, a neuroplasticidade sustenta práticas pedagógicas inclusivas e flexíveis. A compreensão desse fenômeno legitima intervenções neuropsicopedagógicas voltadas à superação de dificuldades de aprendizagem, respeitando a singularidade dos percursos cognitivos, conforme destacam Ischkanian et al. (2025) em estudos sobre inclusão e diversidade no contexto escolar.

### 2.2.4. Relação entre emoção, motivação e aprendizagem

A relação entre emoção, motivação e aprendizagem configura-se como um dos eixos centrais da neurociência cognitiva aplicada à educação. Pesquisas demonstram que processos emocionais influenciam diretamente a atenção, a memória e a tomada de decisão, sendo discutidos por Cosenza e Guerra (2011) como componentes indissociáveis do funcionamento cognitivo. Esse entendimento amplia a concepção de aprendizagem para além de um fenômeno exclusivamente racional.

As emoções atuam como moduladoras da aprendizagem, intensificando ou inibindo o processamento das informações conforme a experiência vivenciada. Estudos indicam que contextos emocionalmente positivos favorecem a liberação de neurotransmissores associados à motivação e ao prazer cognitivo, aspecto evidenciado por Belchior et al. (2025) em intervenções realizadas no ambiente escolar. Essa constatação reforça a importância de ambientes educacionais emocionalmente seguros e acolhedores.

A motivação emerge como fator determinante para o engajamento do estudante nas atividades escolares e para a persistência diante dos desafios cognitivos. Pesquisas apontam que propostas pedagógicas que promovem autonomia, sentido e pertencimento favorecem maior envolvimento intelectual, conforme discutem Campos et al. (2025) ao analisarem metodologias ativas fundamentadas na neurociência educacional.

O vínculo entre emoção e cognição reforça o papel do professor como mediador afetivo do processo educativo. Estudos no campo da neuropsicopedagogia demonstram que relações pedagógicas empáticas contribuem para a redução de bloqueios emocionais e para o fortalecimento da autoestima acadêmica, como analisam Ischkanian et al. (2025) ao discutir práticas inclusivas e intervenções pedagógicas.

A integração entre aspectos emocionais e cognitivos sustenta práticas pedagógicas humanizadas e sensíveis à diversidade. Ao considerar o estudante em sua totalidade, a educação fundamentada na neurociência amplia suas possibilidades de promover aprendizagens significativas e desenvolvimento integral, perspectiva evidenciada por Ferreira et al. (2025) ao relacionar emoção, cognição e processos educativos.

## 2.3. DESENVOLVIMENTO COGNITIVO AO LONGO DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA

O desenvolvimento cognitivo ao longo da infância e da adolescência constitui um processo complexo, marcado por transformações progressivas nas capacidades de pensar, compreender, simbolizar e agir sobre o mundo. Estudos contemporâneos evidenciam que esse desenvolvimento não ocorre de forma linear, mas resulta da interação contínua entre maturação biológica, experiências socioculturais e práticas educativas intencionais, como discutem Braga et

al. (2025) ao abordarem o neuroplanejamento educacional como estratégia de otimização da aprendizagem. Essa perspectiva amplia a compreensão do desenvolvimento cognitivo como fenômeno dinâmico e historicamente situado.

Na infância, o desenvolvimento cognitivo é fortemente influenciado pela exploração sensório-motora, pela linguagem emergente e pelas interações sociais significativas. Pesquisas fundamentadas nas contribuições de Piaget, analisadas por Belchior et al. (2025), indicam que a criança constrói ativamente seu conhecimento por meio da ação e da experiência, reorganizando esquemas mentais à medida que interage com o ambiente. Esse período caracteriza-se por intensa plasticidade cognitiva, o que confere à educação infantil um papel decisivo na promoção de aprendizagens estruturantes.

O ingresso da criança no contexto escolar amplia as possibilidades de desenvolvimento cognitivo, ao introduzir práticas sistematizadas de ensino e novas formas de mediação simbólica. Estudos apontam que a linguagem assume função central nesse processo, atuando como instrumento de organização do pensamento e de internalização de conceitos, conforme discutem Belchior et al. (2025) ao relacionar neuropsicopedagogia e desenvolvimento infantil. A escola, nesse sentido, configura-se como espaço privilegiado de ampliação das funções mentais superiores.

Durante os anos iniciais do ensino fundamental, observa-se um avanço significativo nas habilidades de atenção, memória e raciocínio lógico. Pesquisas em neuroeducação indicam que a consolidação dessas funções depende da adequação das propostas pedagógicas às características cognitivas dos estudantes, aspecto enfatizado por Braga et al. (2025) ao defenderem práticas pedagógicas alinhadas ao funcionamento cerebral. O respeito aos ritmos individuais favorece aprendizagens mais consistentes e significativas.

A adolescência representa uma etapa singular do desenvolvimento cognitivo, marcada por profundas transformações neurobiológicas e psicossociais. Estudos destacam que, nesse período, ocorre o amadurecimento gradual das funções executivas, responsáveis pelo planejamento, tomada de decisão e autorregulação, conforme apontam Braga et al. (2025) em suas análises sobre engajamento e aprendizagem. Esse processo influencia diretamente o desempenho acadêmico e a construção da autonomia intelectual.

As mudanças cognitivas próprias da adolescência estão intimamente relacionadas às transformações emocionais e identitárias vivenciadas pelo sujeito. Pesquisas indicam que o desenvolvimento cognitivo nessa fase é fortemente impactado pela qualidade das relações sociais e pelo sentido atribuído às experiências escolares, como discutem Belchior et al. (2025) ao analisarem práticas pedagógicas inclusivas. A escola, portanto, assume papel fundamental na mediação desses processos, ao promover ambientes de aprendizagem significativos e acolhedores.

Ao longo da infância e da adolescência, o desenvolvimento cognitivo revela-se sensível às condições pedagógicas oferecidas. Evidências apontam que práticas educativas baseadas na escuta, na participação ativa e na contextualização dos conteúdos potencializam o desenvolvimento intelectual, conforme defendem Braga et al. (2025) ao propor o neuroplanejamento como ferramenta de organização do ensino. Essa abordagem valoriza a intencionalidade pedagógica e a centralidade do estudante no processo educativo.

Compreender o desenvolvimento cognitivo como um processo contínuo e multifacetado permite repensar as práticas educacionais de modo mais sensível às singularidades dos sujeitos. As contribuições da neurociência, articuladas às teorias do desenvolvimento e à neuropsicopedagogia, oferecem subsídios para a construção de propostas pedagógicas mais inclusivas, como evidenciam Belchior et al. (2025), fortalecendo o compromisso da educação contemporânea com o desenvolvimento integral ao longo da infância e da adolescência.

Compreender como o cérebro se desenvolve em diferentes fases da vida implica reconhecer que o desenvolvimento cognitivo ocorre por etapas progressivas, marcadas por reorganizações estruturais e funcionais do sistema nervoso. Estudos que articulam neurociência e educação demonstram que cada fase do desenvolvimento apresenta características cognitivas específicas, relacionadas ao nível de maturação cerebral e às experiências vivenciadas pelo sujeito, conforme analisam Ferreira et al. (2025) ao discutirem as contribuições das teorias do desenvolvimento para o processo de alfabetização. Essa compreensão evidencia que a aprendizagem não pode ser pensada de maneira homogênea, pois depende do ritmo e das possibilidades cognitivas próprias de cada etapa.

A maturação cerebral exerce influência direta sobre as capacidades de atenção, memória, linguagem e funções executivas, impactando significativamente o desempenho escolar. Pesquisas fundamentadas na neuropsicopedagogia indicam que o avanço dessas funções está condicionado tanto a fatores biológicos quanto às mediações pedagógicas oferecidas no contexto educativo, como discutem Ischkanian et al. (2025) ao analisarem transtornos e distúrbios de aprendizagem sob a perspectiva da inclusão. Essa abordagem reforça a necessidade de práticas pedagógicas que considerem as singularidades cognitivas dos estudantes, evitando expectativas inadequadas em relação ao seu desenvolvimento.

As contribuições de autores como Piaget, Vygotsky, Wallon, Ferreiro e Teberosky ganham nova relevância quando analisadas à luz da neurociência contemporânea, pois evidenciam o papel central do ambiente, das interações sociais e da linguagem na construção do conhecimento. Estudos que articulam construtivismo, aprendizagem significativa e multissensorialidade, como os apresentados por Ischkanian et al. (2022), demonstram que o desenvolvimento cognitivo é profundamente influenciado pelas experiências culturais e pelas

relações estabelecidas no espaço escolar. O ensino que respeita o ritmo do aluno e valoriza suas características cognitivas favorece aprendizagens mais consistentes, inclusivas e alinhadas ao funcionamento cerebral.

## 2.4. APLICAÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NA PRÁTICA EDUCACIONAL

A aplicação da neurociência na prática educacional representa um avanço significativo na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, ao aproximar os conhecimentos científicos sobre o cérebro das ações pedagógicas cotidianas. Pesquisas recentes evidenciam que práticas educativas fundamentadas no funcionamento cerebral potencializam a aprendizagem ao respeitar os modos como o cérebro processa, organiza e consolida informações, conforme analisam Ferreira et al. (2025) ao discutirem a alfabetização sob a ótica neurocientífica. Essa aproximação contribui para superar modelos tradicionais centrados apenas na transmissão de conteúdos, valorizando experiências que promovem envolvimento cognitivo e emocional.

As metodologias ativas emergem como estratégias coerentes com os princípios da neurociência cognitiva, ao colocarem o estudante no centro do processo educativo. Estudos apontam que a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno participa ativamente da construção do conhecimento, relacionando novas informações a saberes prévios, como defendem Ischkanian et al. (2022) ao analisarem o construtivismo e a multissensorialidade na alfabetização. Esse tipo de abordagem estimula redes neurais mais complexas, favorecendo a compreensão profunda e a retenção do conteúdo.

Estratégias pedagógicas baseadas no funcionamento cerebral evidenciam a importância do uso intencional de estímulos variados, capazes de mobilizar atenção, memória e motivação. Pesquisas demonstram que o feedback frequente e significativo contribui para a autorregulação da aprendizagem, reforçando circuitos neurais associados ao desempenho acadêmico, conforme discutem Romanin e Gabriel (2020). O uso consciente desses recursos amplia as possibilidades de adaptação do ensino às necessidades cognitivas dos estudantes.

A repetição espaçada constitui outro princípio amplamente respaldado pela neurociência, ao favorecer a consolidação da memória de longo prazo. Estudos indicam que a retomada planejada dos conteúdos, distribuída ao longo do tempo, fortalece as conexões sinápticas e reduz o esquecimento, como apontam Silva et al. (2025) ao relacionarem maturidade cerebral e aprendizagem da leitura. Essa estratégia desafia práticas pedagógicas baseadas apenas na exposição intensiva de conteúdos em curto prazo.

O planejamento pedagógico neurocompatível pressupõe a organização das experiências de aprendizagem em consonância com os ritmos cognitivos e emocionais dos alunos. Pesquisas na área da neuropsicopedagogia indicam que considerar aspectos como tempo de atenção, carga

cognitiva e diversidade de estímulos favorece maior engajamento e compreensão, conforme analisam Ischkanian et al. (2025) ao abordarem práticas inclusivas. Esse tipo de planejamento exige do professor uma postura reflexiva e fundamentada cientificamente.

A integração entre neurociência e planejamento educacional também amplia a sensibilidade às diferenças individuais no processo de aprendizagem. Estudos demonstram que alunos apresentam distintos perfis cognitivos, demandando estratégias diversificadas que respeitem suas potencialidades e dificuldades, como defendem Ferreira et al. (2025). Essa perspectiva contribui para a construção de ambientes educacionais mais equitativos e responsivos às singularidades dos sujeitos.

No campo da avaliação, a neurociência oferece subsídios para práticas formativas que consideram não apenas o desempenho cognitivo, mas também os aspectos emocionais envolvidos na aprendizagem. Pesquisas indicam que avaliações contínuas e qualitativas favorecem a redução da ansiedade e promovem maior autorregulação, como discutem Samá (2023) ao relacionar neurociência e metodologias ativas. Esse modelo avaliativo fortalece a aprendizagem ao transformar a avaliação em instrumento de acompanhamento e orientação.

Ao orientar práticas pedagógicas mais eficazes, a neurociência contribui para uma educação fundamentada em evidências científicas e sensível à complexidade do desenvolvimento humano. Estudos contemporâneos demonstram que a articulação entre conhecimentos neurocientíficos, metodologias ativas e avaliação formativa potencializa aprendizagens significativas e duradouras, conforme evidenciado por Romanin e Gabriel (2020). A prática educacional ancorada na neurociência amplia as possibilidades de promover desenvolvimento cognitivo, emocional e social de forma integrada.

## 2.5. NEUROCIÊNCIA, INCLUSÃO E DIVERSIDADE NA APRENDIZAGEM

A articulação entre neurociência, inclusão e diversidade na aprendizagem constitui um dos pilares da educação contemporânea, ao reconhecer que o desenvolvimento cognitivo não ocorre de maneira homogênea entre os sujeitos. Estudos no campo do neuroplanejamento educacional indicam que cada estudante apresenta trajetórias singulares de maturação cerebral, influenciadas por fatores biológicos, emocionais, culturais e sociais, conforme discutem Braga et al. (2025). Essa compreensão desloca o foco de modelos padronizados para abordagens pedagógicas sensíveis à pluralidade cognitiva presente nas salas de aula.

As diferenças individuais no desenvolvimento cognitivo representam uma dimensão central para a promoção da equidade educacional. Pesquisas em neurociência educacional demonstram que ritmos distintos de aprendizagem decorrem de variações na organização neural e nas experiências vividas pelos alunos, como evidenciam Ferreira et al. (2025) ao analisarem o

processo de alfabetização sob múltiplas perspectivas teóricas. Reconhecer tais diferenças implica repensar práticas pedagógicas que valorizem potencialidades, evitando interpretações reducionistas sobre desempenho escolar.

No contexto dos transtornos e dificuldades de aprendizagem, a neurociência oferece subsídios fundamentais para a compreensão dos desafios enfrentados por determinados estudantes. Estudos apontam que condições como dislexia, TDAH e alterações no desenvolvimento intelectual estão associadas a especificidades no funcionamento cerebral, exigindo intervenções pedagógicas diferenciadas, conforme analisam Ischkanian et al. (2025) ao discutirem inclusão e transtornos do neurodesenvolvimento. Essa abordagem contribui para a superação de estigmas historicamente atribuídos a esses alunos.

A neuropsicopedagogia emerge como campo interdisciplinar capaz de integrar conhecimentos da neurociência, da psicologia e da pedagogia em favor da inclusão educacional. Pesquisas aplicadas demonstram que intervenções planejadas a partir do perfil cognitivo do estudante favorecem avanços significativos na aprendizagem, como evidenciado por Belchior et al. (2025) em estudos de caso realizados em sala de aula. Essa atuação amplia as possibilidades de atendimento às necessidades educacionais específicas de forma ética e fundamentada.

A educação inclusiva, à luz da neurociência, ultrapassa a mera adaptação de conteúdos e envolve a reorganização das práticas pedagógicas e do ambiente escolar. Estudos indicam que metodologias ativas, recursos multissensoriais e estratégias flexíveis contribuem para maior engajamento e compreensão, conforme analisam Campos et al. (2025) no ensino de matemática em escolas públicas. Esse movimento favorece a participação efetiva de todos os estudantes, independentemente de suas condições cognitivas.

O papel do professor assume centralidade nesse processo, configurando-se como mediador do desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos. Pesquisas na área destacam que a atuação docente fundamentada em conhecimentos neurocientíficos possibilita intervenções mais assertivas, respeitando limites e potencialidades individuais, como discutem Ischkanian, Cabral e Lerner (2022). Essa postura exige formação continuada e reflexão crítica sobre a prática pedagógica.

A compreensão do neurodesenvolvimento infantil também se mostra essencial para a promoção da inclusão desde os anos iniciais da escolarização. Estudos indicam que a maturidade cerebral influencia diretamente a aquisição da leitura e da escrita, demandando práticas pedagógicas alinhadas às condições neurocognitivas das crianças, conforme apontam Demo et al. (2025). Esse entendimento reforça a importância de evitar expectativas inadequadas que possam gerar fracasso escolar precoce.

Ao integrar neurociência, inclusão e diversidade, a educação amplia suas possibilidades de promover justiça educacional e desenvolvimento integral. Pesquisas contemporâneas evidenciam que compreender o funcionamento do cérebro humano permite construir práticas pedagógicas mais humanas, equitativas e eficazes, como defendem Silva et al. (2025) ao relacionarem neurodesenvolvimento e alfabetização. A neurociência consolida-se como aliada estratégica na construção de uma escola que reconhece e valoriza a diversidade cognitiva como princípio fundamental.

## 3. CONCLUSÃO

A integração entre neurociência e desenvolvimento cognitivo representa um avanço significativo na compreensão dos processos educacionais, ao deslocar o foco do ensino centrado apenas na transmissão de conteúdos para uma abordagem que considera o funcionamento do cérebro e a complexidade do aprender humano. Esse campo de estudos contribui para uma leitura mais profunda da aprendizagem como fenômeno dinâmico, construído a partir de interações entre fatores biológicos, emocionais, sociais e culturais, ampliando o entendimento sobre como o conhecimento é elaborado, consolidado e ressignificado ao longo do tempo.

O reconhecimento de que o cérebro aprende por meio de redes neurais em constante reorganização reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem a experiência, a reflexão e o envolvimento ativo do estudante. A aprendizagem deixa de ser compreendida como um processo linear e homogêneo, passando a ser vista como resultado de múltiplos estímulos e vivências que impactam de maneira singular cada indivíduo. Essa compreensão fortalece uma concepção de educação que respeita os tempos de aprendizagem e legitima diferentes percursos cognitivos.

Ao considerar o desenvolvimento cognitivo como um processo contínuo, a neurociência amplia o olhar sobre as diferentes fases da infância e da adolescência, destacando a importância da maturação cerebral para o desempenho escolar. Essa perspectiva permite compreender que dificuldades de aprendizagem nem sempre decorrem de limitações individuais, mas podem estar relacionadas a fatores contextuais, emocionais ou à inadequação das propostas pedagógicas às necessidades do estudante. Tal entendimento contribui para práticas educativas mais empáticas e menos excludentes.

A articulação entre cognição e emoção emerge como um dos pilares mais relevantes para a educação contemporânea, ao evidenciar que aprender envolve sentir, desejar e atribuir significado. Ambientes educacionais que favorecem vínculos positivos, segurança emocional e reconhecimento das potencialidades individuais tendem a estimular maior engajamento e

autonomia intelectual. Essa visão reforça o papel do professor como mediador sensível, capaz de promover experiências de aprendizagem que dialoguem com a subjetividade do estudante.

As aplicações da neurociência na prática educacional possibilitam o fortalecimento de metodologias que valorizam a participação ativa, a resolução de problemas e a construção colaborativa do conhecimento. O ensino passa a ser planejado de maneira mais intencional, considerando estratégias que favorecem a atenção, a memória e o pensamento reflexivo. Essa mudança contribui para a superação de modelos pedagógicos rígidos, abrindo espaço para propostas mais flexíveis e alinhadas às demandas do mundo contemporâneo.

No campo da inclusão educacional, a neurociência oferece subsídios fundamentais para compreender as diferenças individuais no desenvolvimento cognitivo e para construir intervenções pedagógicas mais justas. Ao reconhecer a diversidade como característica constitutiva do processo educativo, a escola amplia suas possibilidades de atuação, promovendo equidade e garantindo o direito à aprendizagem para todos os estudantes. Essa abordagem rompe com visões normativas e fortalece uma educação comprometida com a valorização das singularidades.

A incorporação dos fundamentos neurocientíficos ao planejamento pedagógico contribui para uma prática docente mais consciente e fundamentada, capaz de articular teoria e ação de maneira coerente. O professor passa a atuar como pesquisador de sua própria prática, refletindo continuamente sobre os efeitos das estratégias utilizadas e ajustando suas intervenções conforme as necessidades observadas. Esse movimento favorece o desenvolvimento profissional e a qualificação do trabalho educativo.

A compreensão do desenvolvimento cognitivo como processo histórico e social reafirma o papel das interações, da linguagem e do contexto cultural na construção do conhecimento. A aprendizagem é entendida como resultado de trocas significativas, mediadas por experiências compartilhadas que ampliam o repertório simbólico e intelectual dos estudantes. Essa perspectiva fortalece a escola como espaço de diálogo, produção de sentidos e formação crítica.

A neurociência e o desenvolvimento cognitivo consolidam-se como fundamentos essenciais para a construção de uma educação mais humana, inclusiva e transformadora. Ao integrar conhecimentos científicos às práticas pedagógicas, torna-se possível promover aprendizagens significativas, respeitar os percursos individuais e formar sujeitos capazes de compreender, intervir e transformar a realidade em que vivem. Essa articulação reafirma o compromisso da educação com o desenvolvimento integral e com a construção de uma sociedade mais justa e consciente.

**REFERÊNCIAS**


BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; BELCHIOR, Idênis Glória; VIEIRA, Nívea Maria Costa; CARVALHO, Silvana Nascimento de; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARVALHO, Gabriel Nascimento de. **Neuroplanejamento educacional: estratégias para otimizar aprendizagem e engajamento em sala de aula.** 2025. Disponível em: https://www.calameo.com/books/007278111539026c91224. Acesso em: 21 dez. 2025.

BELCHIOR, Idênis Glória; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; CARVALHO, Silvana Nascimento de; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; VENDITTE, Neusa; Grupo Escoteiro João Oscalino**. Neuropsicopedagogia, Piaget e o desenvolvimento infantil: contribuições para práticas pedagógicas inclusivas por meio da construção de materiais pedagógicos recicláveis.** 2025. Disponível em: https://www.academia.edu/143777292/NEUROPSICOPEDAGOGIA_PIAGET_E_O_DESENVOLVIMENTO_INFANTIL. Acesso em: 21 dez. 2025.

BELCHIOR, Idênis Glória; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; DEMO, Giane; VENDITTE, Neusa; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARVALHO, Silvana Nascimento de. **Neuropsicopedagogia aplicada: estudo de caso com intervenção em sala de aula.** 2025. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/901692253/Neuropsicopedagogia-Aplicada-Estudo-de-Caso-Com-Intervencao-Em-Sala-de-Aula. Acesso em: 21 dez. 2025.

CAMPOS, Elda Lúcia Freitas; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SERRÃO, Lucas; CARVALHO, Silvana Nascimento de; SANTOS, Luciana Pereira. **Neurociência educacional e a construção de metodologias ativas para o ensino de matemática em escolas públicas.** 2025. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/892648469/Neurociencia-Educacional-e-a-Construcao-de-Metodologias-Ativas-Para-o-Ensino-de-Matematica-Em-Escolas-Publicas. Acesso em: 21 dez. 2025.

CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociências e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

CUNHA, C. R. et al. E**mpowering the teaching and learning of geometry in basic education by combining extended reality and machine learning.** *arXiv preprint*, 2025.

DEMO, Giane; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; VIEIRA, Nívea Maria Costa; BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; SANTOS, Damião de Souza; RIBEIRO DOS SANTOS, Priscilla Nayane Magalhães. **Neurociência, neurodesenvolvimento infantil e alfabetização: a importância da maturidade cerebral para a aprendizagem da leitura.** 2025. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/892029707/Artigo-Neurociencias-Neurodesenvolvimento-Infantil-e-Alfabetizacao. Acesso em: 22 dez. 2025.

DIAS, F. P. O.; ENDLICH, A. G. **A pesquisa documental como ato responsável e responsivo**. In: IV Encontro De Estudos Bakhtinianos [EEBA]: das Resistências à Escatologia Política: risos, corpos e narrativas enunciando uma ciência outra, 2017, Campinas, SP. Slam: voz e resistência, p. 310-315. 2017.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias**. A periodização do desenvolvimento psicológico individual na perspectiva de Leontiev, Elkonin e Vigotski.** Cad. Cedes**,** Campinas, v. 24, n. 62, p. 64-81, 2004.

FÁVERO, A. A.; CENTENARO, J. B. **A pesquisa documental nas investigações de políticas educacionais: potencialidades e limites.** Contrapontos, v. 19, n. 1, p. 170-184, 2019.

FERREIRA, Juliana Balta; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SILVA, Francisca Araujo da; CAMPOS, Elda Lúcia Freitas; BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; CARVALHO, Silvana Nascimento de. **As contribuições das neurociências para o processo de alfabetização: uma análise das teorias de Piaget, Vygotsky, Wallon, Ana Teberosky e Emília Ferreiro no contexto do desenvolvimento cognitivo e linguístico.** 2025. Disponível em: https://www.academia.edu/128374221/NEUROCIENCIAS_E_ALFABETIZACAO. Acesso em: 22 dez. 2025.

FONTANA, Roseli**;** CRUZ, Nazaré**. Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997. p. 77-116.

FONTENELE, Thaís A.; CANTERO, João B. **Neurodiversidade e os desafios da educação inclusiva: reflexões sobre práticas pedagógicas na escola pública.** *Revista Humanidade e Tecnologia*, v. 12, n. 2, p. 45–60, 2023.

GALLEGO ORTIZ, Adriana; ABREU, Aline. **Neurociência e educação: uma ponte possível.** Curitiba: CRV, 2021.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M**. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação.** Logeion: Filosofia da informação, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GARCIA, E. **Pesquisa bibliográfica versus revisão bibliográfica-uma discussão necessária.** Línguas & Letras, v. 17, n. 35, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GIMENO-SACRISTÁN, José**. Âmbitos do Plano**. In: GIMENO-SACRISTÁN, José**;** PÉREZ-GÓMEZ, A. L. Compreender e transformar o ensino. São Paulo: Artmed, 1998. p. 233-293.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; BELCHIOR, Idênis Glória; SILVA, Francisca Araújo da; RONQUE, Wanessa Delgado Silva; DEMO, Giane. **Neuropsicopedagogia e inclusão: transtornos e distúrbios de aprendizagem e o T21.** 2025. Disponível em: https://www.academia.edu/127056969/NEUROPSICOPEDAGOGIA_E_INCLUS%C3%83O_T. Acesso em: 21 dez. 2025.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; LERNER, Delia; DEMO, Giane. **A relevância das teorias de aprendizagem e das neurociências na alfabetização: uma análise do construtivismo, aprendizagem significativa, experiência e multissensorialidade.** Books 007278111945dbad57498. Calameo, 2022. Disponível em: https://www.calameo.com/books/007278111945dbad57498. Acesso em: 22 dez. 2025.

KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L**. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa.** CIAIQ2015, v. 2, s.n., 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LENT, Robert. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

MELLO, Roseli Rodrigues de. **Tornar-se ao ser professor: as contribuições da literatura.** In: MELLO, Roseli Rodrigues de**.** Os saberes docentes e a formação cotidiana nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso múltiplos do tipo etnográfico**.** Tese (Doutorado) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 1998.

MORALES, W. G. B**. Análisis de Prisma como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General.** Saúde em Redes, v. 8, n. sup1, p. 339-360, 2022.

NAEIM, K. A. **Jean Piaget's Constructivist Theory of Learning.** In: COHEN, L. E.; WAITE-STUPIANSKY, S. (Eds.). Teorias da Educação Infantil: Desenvolvimentista, Comportamental e Crítica. 2. ed. Routledge, 2022. p. 3-18.

NARCISO, R.; SANTANA, A. C. A. **Metodologias científicas na educação: uma revisão crítica e proposta de novos caminhos.** ARACÊ, v. 6, n. 4, p. 19459-19475, 2025.

OLIVEIRA, A. A. S.; POKER, R. B. **Educação inclusiva e municipalização: a experiência em educação especial de Paraguaçu Paulista.** Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 8, n. 2, p. 233-244, 2002.

OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores.** Revista Unisinos, 2014, 14(18):13-24.

PÁDUA, G. L. D. A. **Epistemologia genética de Jean Piaget.** Revista FACEVV, v. 1, n. 2, p. 22-35, 2009.

PAGE, M. J et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.** BMJ, v. 1, n. 1, p. 1-.1, 29 mar. 2021.

PAKPAHAN, F. H.; SARAGIH, M. **Theory of cognitive development by Jean Piaget.** Journal of Applied Linguistics, v. 2, n. 2, p. 55-60, 2022.

PEREIRA, A. L.; BACHION, M. M**. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência.** Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 27, n. 4, p. 491-491, 2006.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROMANIN, Rosângela; GABRIEL, Luciana Mendonça Alves. **A neurociência explica os processos de alfabetização?** *Revista Letra A – CEALE/UFMG*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1–8, jan. 2020.

SAMÁ, S. **Neurociência e metodologias ativas: contribuições da neurociência cognitiva para o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).** *Revista Exitus*, v. 13, n. 32, 2023.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, Francisca Araújo da; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; DEMO, Giane; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; VIEIRA, Nívea Maria Costa. **Neurodesenvolvimento infantil e alfabetização: a importância da maturidade cerebral para a aprendizagem da leitura segundo Emilia Ferreiro, Ana Teberosky e Soares.** 2025. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/893231075/Neurodesenvolvimento-Infantil-e-Alfabetizacao. Acesso em: 23 dez. 2025.

SILVA, L. R. C. et al. **Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente.** In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Anais. Paraná, 2009. p. 4554-4566.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 14. ed. São Paulo: Atlas, 2014.